
This is the **published version** of the article:

Hinojosa Caldera, Carles; Alsina, Aitor; Vives, Josep. Análisis del consumo energético en el municipio de Rubí. 2019. 38 p.

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/214378>

under the terms of the  license



Universidad Autónoma de Barcelona

Facultad de filosofía y letras

Departamento de Geografía

Trabajo Final de Máster

ANÁLISIS DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL MUNICIPIO DE RUBÍ

Carles Hinojosa Caldera

Máster oficial en Geoinformación 2ª edición 2018-2019:

Tutor Académico: Aitor Alsina

Tutor de prácticas: Josep Vives

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a Aitor Alsina y Josep Vives, por ayudarme y orientarme a la hora de realizar este proyecto el cual ha sido una oportunidad para crecer de manera profesional y académica.

También dar las gracias a Meritxell Gisbert e Ignacio Ferrero por la colaboración en ciertos aspectos relacionados también con el proyecto. A toda la coordinación del Máster por la gestión y el constante apoyo moral y vía mail durante todo el máster.

Al equipo de Rubí Brilla por mostrar ese compañerismo que en esta sociedad ya empieza a escasear, han demostrado ser un equipo muy competente y atento en todo momento.

A mis amigos por apoyarme en todo momento a tirar hacia delante y sobre todo a Joan Gonzalvo que gracias a él he resuelto ciertas dudas sobre lenguajes de programación.

Y finalmente y no menos importante, mi familia, sobre todo mis padres por poder darme la oportunidad de demostrar de lo que soy capaz con dedicación y esfuerzo ayudándome en todo momento.

Trabajo Final de Máster

Análisis del consumo energético en el municipio de Rubí

Carles Hinojosa Caldera

Resumen

Esta memoria tiene el fin de explicar el proceso realizado durante el trabajo final del Máster oficial de Geoinformación 2ª edición, realizado por el departamento de Geografía, Facultad de filosofía y letras de la Universidad Autónoma de Barcelona y el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña.

Este trabajo final, se ha realizado en base a las prácticas externas realizadas en el Ayuntamiento de Rubí. En dicho proyecto, se parte de una implementación de una base de datos ya realizada el año pasado a partir de una herramienta basada en el sistema de información geográfica para analizar la eficiencia energética y la pobreza energética de las parcelas catastrales de Rubí.

De este modo, este análisis el cual se ha actualizado y modificado para seguir trabajando, ha servido para que se pueda desarrollar la herramienta de un visor web para que el equipo de Rubí Brilla y diferentes tipos de usuario, puedan usar la información pertinente para realizar estudios pertinentes a partir de los datos mostrados y representados en el visor.

Resum

Aquesta memòria es part del treball final realitzat pel Màster oficial de Geoinformació 2ª edició, realitzat pel Departament de Geografia, de la facultat de filosofia i lletres de la Universitat Autònoma de Barcelona i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Aquest treball final, s'ha realitzat en base a les practiques externes realitzades a l'Ajuntament de Rubí. En aquest projecte, es parteix d'una implementació d'una base de dades ja realitzada l'any passat d'una eina que es basa en el sistema d'informació geogràfica per analitzar l'eficiència energètica i la pobresa energètica de les parcel·les cadastrals de Rubí.

D'aquesta manera, aquest anàlisis el qual s'ha actualitzat i modificat per poder seguir treballant, ha sigut útil per què es pugui desenvolupar l'eina d'un visor web per l'equip de Rubí Brilla i diferents tipus d'usuari, puguin utilitzar la informació pertinent per a realitzar diferents estudis a partir de les dades mostrades i representades en el visor.

Abstract

This report is part of the final work carried out for the official Master of Geoinformation 2nd Edition made by the Department of Geography, Faculty of Philosophy and Letters of the Universitat Autònoma de Barcelona and the Cartographic and Geological Institute of Catalonia.

This final work has been completed on the externa practices in the city Hall of Rubí. In this project, part from another database project made last year from a tool based on the geographic information system that analyzes the energy efficiency and energy poverty in the Rubí cadastral plots.

In this way, this analysis have update and modify to continue working has been served to develop the tool of a web viewer for the team Rubí Brilla and a different types of users can use the information to perform different studies from the data to show and represented in the viewer.

Índice

1	<i>Introducción del proyecto</i>	7
1.1	Propósito	7
1.2	Alcance	7
1.3	Definiciones	7
1.4	Referencias	8
1.5	Visión general	8
1.6	Marco Institucional y antecedentes	8
2	<i>Descripción del proyecto</i>	11
2.1	Definición de los objetivos	11
2.2	Contexto: Situación y necesidades actuales.	11
2.3	Diagrama general de los casos de uso	12
2.4	Capacidades y condiciones	12
2.5	Restricciones	12
2.6	Suposiciones y dependencias	13
2.7	Características de los usuarios	13
2.8	Planificación inicial	14
3	<i>Requerimientos específicos</i>	15
3.1	Requerimientos funcionales	15
3.1.1	Casos de Uso	17
3.2	Requerimientos no funcionales	20
4	<i>Metodología</i>	21
4.1	Diagrama de Gantt	21
4.2	Análisis DAFO	22
4.3	¿Por qué estás técnicas metodológicas?	22
5	<i>Desarrollo del proyecto</i>	23
5.1	Realización y actualización de la Base de Datos	23
5.2	Mapas y exportación.	25
5.3	Visor web y utilización	29
5.4	Test de Calidad	30
6	<i>Resultados</i>	31
7	<i>Conclusiones</i>	33
8	<i>Referencias bibliográficas/web</i>	35
9	<i>Anexos</i>	36

Índice de figuras

<i>Figura 1: Estructura de la base de datos del proyecto de Eduardo y Estructura de una de las tablas de la base de datos del proyecto de Carles.. Fuente: Proyecto (Detección de parcelas urbanas con presencia de pobreza energética).</i>	10
<i>Figura 2:Diagrama general de los casos de uso. Fuente: Elaboración propia</i>	12
<i>Figura 3:Diagrama de la consulta de información de los mapas. Casos de uso. Fuente: Elaboración propia</i>	17
<i>Figura 4:Diagrama de la actualización de datos.Casos de uso. Fuente: Elaboración propia</i>	18
<i>Figura 5:Diagrama de la actualización de la web. Casos de uso.Fuente: Elaboración propia</i>	19
<i>Figura 6:Tabla de las Actividades a desarrollar en el proyecto. Diagrama de Gantt del proyecto. Fuente: Elaboración propia</i>	21
<i>Figura 7:Diagrama del analisis DAFO del proyecto propuesto. Fuente: elaboracion propia.</i>	22
<i>Figura 8: Tabla de la realización del Join entre la tabla de ENDESA y CARRERER. Tabla de Excel.Fuente: Elaboración propia</i>	24
<i>Figura 9:Mapa del Consumo agregado por parcela del municipio de Rubí. Tabla de Excel. Fuente: Elaboración propia.</i>	25
<i>Figura 10: Mapa del consumo por habitante del municipio de Rubí.. Tabla de Excel. Fuente: Elaboración propia</i>	26
<i>Figura 11:Mapa del consumo por m2 de suelo. Fuente: elaboración propia</i>	27
<i>Figura 12:Mapa de la intensidad de consumo por m2 construido del municipio de Rubí. Fuente: elaboración propia.</i>	28
<i>Figura 13:Visor web sobre el consumo energético. Fuente: elaboración propia.</i>	29
<i>Figura 14: Visor web sobre el consumo energético. Fuente: elaboración propia.</i>	31
<i>Figura 15: Visor web sobre el consumo energético. Fuente: elaboración propia.</i>	32

1 Introducció del projecte

1.1 Propòsit

El propòsit d'aquest projecte és arribar a analitzar les dades disponibles generant d'aquesta manera una nova base de dades i un creuament de les dades obtingudes, d'aquí es obtindran certs mapes els quals es acabaran representant en un visor web.

Per tant, això generarà una consulta de dades referent a all que el ajuntament de Rubí demana.

D'aquesta mateixa manera, es definiran els objectius a aconseguir i els requisits per aconseguir-los.

1.2 Alcance

Con aquest projecte es pretén descriure de manera senzilla i comprensible el disseny, desenvolupament i publicació que abasta el visor web del municipi de Rubí. El visor web serà un visor públic per al ajuntament de Rubí.

Ofereix la possibilitat de visualitzar els diferents tipus de mapes que es requereixin en el visor web.

La informació que hi ha a mà es acotada, però cal la possibilitat que a posteriori es realitzin actualitzacions per poder ampliar aquesta informació, ja que es compta amb la informació de catastro, padró i consum energètic. Pot ser que en un futur es pugui ampliar a la informació d'altres tipus de consum dins del municipi (aigua, gas...).

1.3 Definicions

Visor web: Representació visual de cert contingut des d'una biblioteca de contingut web.

Mapes temàtics: Són mapes basats en mapes topogràfics que representen qualsevol fenomen geogràfic de la superfície terrestre.

PgAdmin4: Eina de codi obert per gestionar base de dades espacials de PostGis.

QGis: Programa de visualització, edició i anàlisi de dades que conformen un SIG.

Leaflet [5]: És la llibreria de codi obert de JavaScript per mapes interactius aptes per dispositius mòbils.

HTML5: Última versió del llenguatge bàsic per crear i representar visualment una pàgina web.

JavaScript: Llenguatge de programació lleuger, interpretat i orientat a objectes que es usa com llenguatge de script en les pàgines web.

Access: Sistema de gestió de base de dades inclòs dins del paquet ofimàtic Microsoft Office.

Excel: Aplicación de hojas de cálculo que forma parte del paquete ofimático Microsoft Office.

1.4 Referencias

Access	https://support.office.com/
Leaflet	https://leafletjs.com/
Qgis	https://qgis.org/es/site/
GitHub	https://GitHub.com
3wSchools	https://www.w3schools.com
PgAdmin4	https://www.pgadmin.org

1.5 Visión general

Este documento se pretende enfocar a partir de una visión general del visor web. Este mismo se centra sobre todo en un elemento específico que resalta por encima de los demás: el consumo energético, elemento muy importante cuya información es crucial para la realización de los diferentes tipos de mapas que se acabarán realizando.

De este mismo modo, el visor web contará con un pequeño controlador, donde podremos escoger que tipo de mapa queremos que se nos visualice en cada momento y de este modo saber en todo momento que información se está mostrando en el visor.

También se debe tener en cuenta que el tiempo es acotado por lo que el visor web solo podrá ser público, ya que para realizar un visor web privado requiere de mucho tiempo y dedicación y debido al tiempo, no se podrá realizar, pero si que en un futuro si se podría implementar.

1.6 Marco Institucional y antecedentes

Este visor-web es una iniciativa del proyecto Rubí Brilla. El desarrollo técnico del visor web es un proyecto realizado en el marco de un convenio de cooperación educativa entre el ayuntamiento de Rubí y el Máster de Geoinformación de la Universidad Autónoma de Barcelona

Rubí Brilla, es un proyecto estratégico impulsado por el ayuntamiento de Rubí. El objetivo es que la ciudad de Rubí se convierta en un referente nacional e internacional en eficiencia energética y en el uso de energías renovables en entornos industriales, comerciales y domésticos, con el doble objetivo de mejorar la competitividad del territorio y mejorar la sostenibilidad.

Este proyecto fue propuesto a partir de la voluntad del ayuntamiento de Rubí para promover que todos los sectores de la ciudad fomentaran el objetivo de reducir las emisiones adquiridas en el marco del compromiso del Pacto de alcaldes el cual fue

impulsado por la Unión Europea en el año 2008. Rubí Brilla tiene una línea de trabajo en la recopilación y visualización sobre mapa de los datos relacionados con la energía de la ciudad de Rubí. Línea en el marco de la cual se han realizado con anterioridad tres proyectos pioneros con el ICGC, que han abierto caminos en la gestión energética de las ciudades y que han sido replicados por muchos otros municipios de Catalunya debido a su éxito en el funcionamiento:

- Para empezar, el mapa de eficiencia energética de las cubiertas de las naves de los polígonos industriales de Rubí, en colaboración con los grados de ingeniería industrial de la Universidad Politècnica de Catalunya.
- El mapa-visor-calculadora del potencial de producción de energía fotovoltaica y energía térmica de las cubiertas de las naves de los polígonos industriales.
- Y el mapa-visor-calculadora del potencial de producción de energía fotovoltaica y energía térmica de las cubiertas de los edificios residenciales.

Este proyecto ya viene con una idea clara debido a que viene de otro proyecto, esto tiene una explicación, y es que el mismo ayuntamiento de Rubí y la UAB, realizaron el mismo convenio de prácticas para realizar la primera parte del proyecto.

En este caso Eduardo Agustín Hernández Verdugo, con su primera parte del proyecto, *Detección de parcelas urbanas con presencia de pobreza energética*, diseñó e implementó una herramienta de análisis en base a un SIG que permitiera visualizar la eficiencia energética y los riesgos de pobreza energética en las viviendas del municipio de Rubí.

A partir de la estructura de la base de datos que veremos a continuación se ha modificado acorde a lo que se necesitaba para realizar la segunda parte del proyecto. De este modo se ha intentado respetar lo máximo posible el proyecto anteriormente desempeñado para finalmente modificar solo lo esencial para que de este modo el proyecto tuviera cierta fluidez a la hora de realizarlo.

La única tabla que se ha modificado es la de Consumo energético, esta tabla, tenía cierta información que no era del todo exacta, debido a que estaba en fase beta, por lo que ahora, se le ha implantado la información del año 2017 sobre el consumo eléctrico del municipio de Rubí.

▼	consu
▼	Columns (10)
	TP_VIA
	DE_CALLE
	NM_FINCA
	CONSUMO(Kwh)
	CD_POSTAL
	DE_MUNICIPIO
	PLANEREF
	CADASREF
	MANZANA
	PARCELA

Por lo tanto hemos pasado de tener una tabla con unos datos donde teníamos unos datos inciertos a obtener una tabla donde se pueden realizar diferentes estudios sobre el impacto eléctrico y el consumo del mismo en el municipio de Rubí.

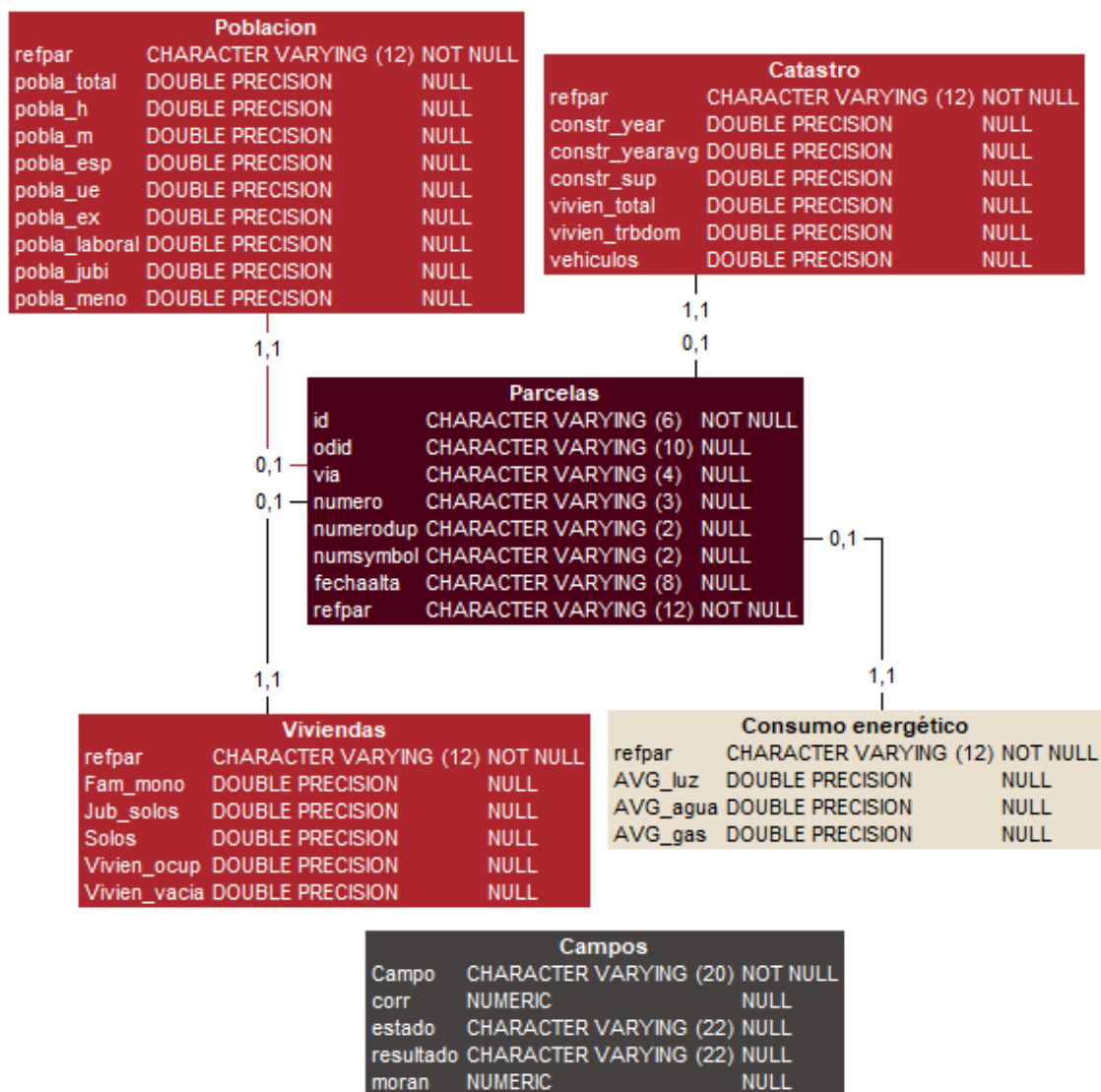


Figura 1: Estructura de la base de datos del proyecto de Eduardo y Estructura de una de las tablas de la base de datos del proyecto de Carles.. Fuente: Proyecto (Detección de parcelas urbanas con presencia de pobreza energética).

2 Descripción del proyecto

2.1 Definición de los objetivos

El objetivo principal que se quiere lograr alcanzar mediante este proyecto es la mejora de las funcionalidades del ayuntamiento de Rubí mediante un visor en el que se visualizarán datos sobre la estimación de pobreza energética a partir de datos georrefenciados.

A partir del objetivo principal se podrán prever unos objetivos específicos:

1. Se podrán utilizar los datos de catastro y población que se conservan del proyecto anterior, lo único que habrá que realizar es una depuración de estos datos. Por otro lado, los de consumo energético del año 2017, habrá que realizar una nueva carga de esos datos para tenerlos actualizados correctamente, ya que los datos facilitados no sirven debido a que eran de muestra. Todo esto se podrá emplear el programa PgAdmin 4 o alguna variante para poder realizar este proceso. De este modo así mismo, cuando ya se obtengan todos los datos depurados e integrados, habría que asociar las direcciones postales con la referencia catastral de la isla.
2. La realización de los mapas con los datos ya actualizados se debería de utilizar el programa QGIS para seguir con el proceso. Los diferentes mapas que se debería realizar serian los siguientes:
 - a) Mapa temático por parcela del consumo agregado.
 - b) Mapa temático por parcela de la intensidad de consumo por habitante.
 - c) Mapa temático por parcela de consumo por m2 de suelo.
 - d) Mapa temático por parcela por intensidad de consumo por m2 construido.
3. La realización de un visor web público, sin necesidad de tener un login ni contraseña. Lo que debería tener es una funcionalidad mínima para poder cargar los datos requeridos por el sistema, es decir, los de catastro, padrón y energía y que de esta misma manera otros ayuntamientos también lo pudieran usar. De este modo, sería conveniente crear el visor en primera instancia y si hubiera tiempo poder realizar la subida de los datos al visor.

2.2 Contexto: Situación y necesidades actuales.

Actualmente en una sociedad donde las aplicaciones móviles y web tienen mucha importancia en el día a día, éstas, cada vez se utilizan más ayudando a facilitar el día a día al ser humano. Todos los servicios que nos puede ofrecer en un momento son muchos, pero sobretodo hay que tener en cuenta que todas las aplicaciones en estos momentos están destinadas para el usuario final para que de este modo genere una interacción con ellas.

De este modo, este proyecto surge por parte del Ayuntamiento de Rubí para ofrecer una manera de visualizar los datos de manera más eficaz para el propio

ayuntamiento y para el que necesite tratar esa información (cualquier otro tipo de usuario), visualizando de esta manera la información de consumo energético eléctrico, por el momento.

Este visor ofrece una cantidad de datos mayor y a su vez precisos que otros visores que se puedan encontrar por la World Wide Web. En gran medida, es por la pequeña extensión que ocupa el municipio ofreciendo la posibilidad de que el muestreo sea más minucioso.

2.3 Diagrama general de los casos de uso

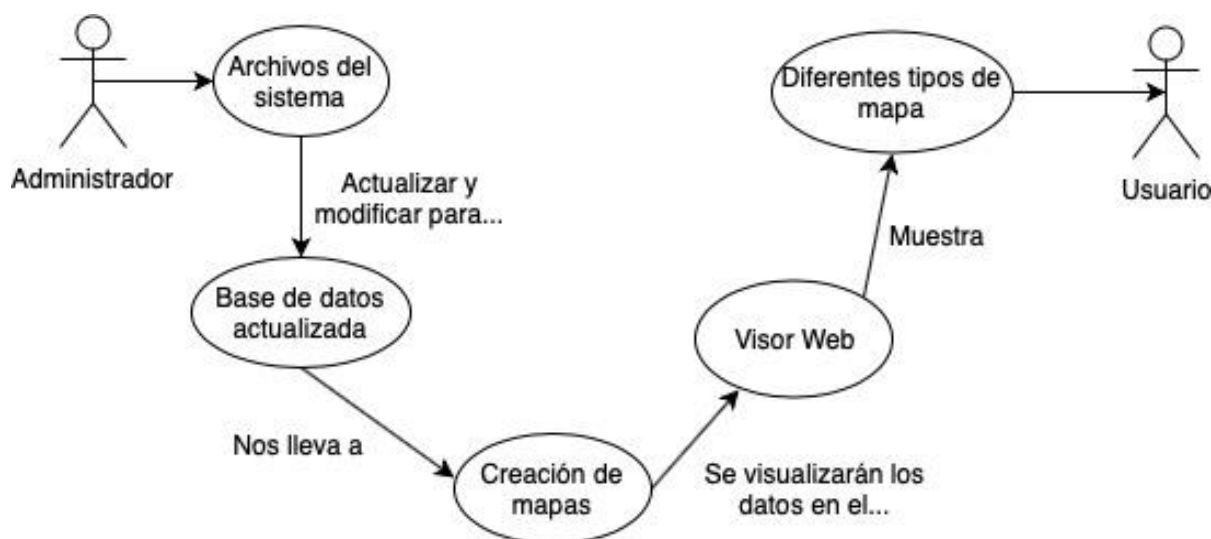


Figura 2: Diagrama general de los casos de uso. Fuente: Elaboración propia

2.4 Capacidades y condiciones

El visor web se deberá poder visualizar de forma completamente gratuita y accesible para el público en general, pero sobre todo enfocado al ayuntamiento de Rubí. Deberá tener la opción de poder escoger los diferentes tipos de mapas y la variada información a mostrar en cada uno de ellos.

El visor deberá estar operativo las 24 horas del día durante todo el año y se deberá establecer una cantidad máxima de usuarios (aún por determinar), para no colapsar el visor a la hora de utilizarse.

2.5 Restricciones

La restricción que más afecta de cara al proyecto es la temporal, debido a que el tiempo es muy acotado y puede conllevar a que haya errores en un futuro debido a la inmediatez del proyecto.

El desarrollo del visor viene dado a través de software libre, por lo que no hay una restricción de presupuesto a la hora de realizarla, debido a que todo el software que se empleará para este proyecto es totalmente gratuito, el único problema que habría

sería si se tuviera que emplear algún programa de pago como por ejemplo ArcGis para realizar los mapas, o si las librerías tuvieran que ser actualizadas.

Otra restricción a la que hay que hacer algo de hincapié, y que puede afectar al comienzo del proyecto, puede ser el propio Ayuntamiento y su legislación.

Debido al tema burocrático, puede haber dificultades para comenzar con el proyecto debido a que en temas burocráticos el propio ayuntamiento puede ser que no sea muy ágil.

2.6 Suposiciones y dependencias

Los requerimientos del sistema no cambiarán durante el desarrollo del visor web, el visor web dependerá de librerías externas, por lo que si estas librerías se actualizan pueden llegar a dejar de manera obsoleta toda la programación realizada con anterioridad.

Otro tema por tratar son los servidores en los que se aloja el visor web, ya que la eficacia de estos, dependen de ciertas funcionalidades que pueden conllevar a que la aplicación tenga o no tenga un buen respaldo para su funcionamiento.

Hay que tener en cuenta el problema que puede llegar a suponer poner información sobre el consumo energético o que se vulnere esa información, ya que podría afectar en el ámbito legal, por lo que los datos deberán ser tratados con mucho cuidado tanto para la utilización como para la protección contra terceros.

Por otro lado, en el ámbito administrativo hay que tener en cuenta si el proyecto proseguirá y si el cliente querrá almacenar más datos o querrá realizar un visor web privado en vez de solamente público, habrá que tener un plan de futuro para el visor web y como seguir desarrollando todo esto en proyectos venideros.

2.7 Características de los usuarios

Se prevé que haya dos tipos de usuarios que utilicen este visor web. El primero de ellos es el propio ayuntamiento que necesita poder visualizar cierta información que el visor le proporcionará. Para este tipo de usuario está dirigida la aplicación, el cual hará un uso simple de las funciones que se recogen en apartados posteriores.

El segundo tipo de usuario es aquel que tiene la intención de recabar información con fines comerciales, como empresas que utilicen los datos aportados por el sistema para complementar sus servicios propios. Ya que la información está incluida en el software de la aplicación y no está cifrada, cualquiera podría acceder a ella.

Debido a que la información no está cifrada, en principio no se prevé que haya más tipos de usuarios ya que cualquiera puede acceder a esa información.

2.8 Planificación inicial

El proyecto se llevará a cabo y se organizará de la siguiente manera:

Fase Inicial: 27/02/2019: Consulta de los pasos a seguir durante el proyecto y como encarar el proyecto

Fase 1: 22/04/2019: Documento técnico de análisis de Requisitos, casos de uso y demás.

Fase 2: 06/05/2019: Realización de la base de datos y modificación de ella.

Fase 3: 20/05/2019: Realización de los mapas a partir del software disponible

Fase 4: 28/05/2019: Realización del visor web

Fase 5: 08/06/2019: Test de calidad del Visor Web

Fase 6: 16/06/2019: Test de calidad del Visor Web

Fase 7: 21/06/2019: Finalización del visor web y puesta en marcha, para su posterior publicación

3 Requerimientos específicos

En este apartado se realiza un análisis de las diferentes peticiones realizadas a cargo de la empresa. De este modo, esta parte se enfoca en poder cumplir las exigencias en el proyecto y se buscará de este modo la manera más eficiente para cumplirlas en su totalidad.

Por otro lado, en el caso que no se puedan cumplir algunas de las peticiones realizadas, se propondrán otras funcionalidades similares a los requerimientos establecidos. De este modo, este punto es muy importante la comunicación con la empresa mediante este documento de seguimiento del proyecto para que quede constancia de los cambios ejecutados, en el caso de que los haya.

3.1 Requerimientos funcionales

Código: REQ_FUN_001	MOSTRAR DATOS	
El visor web será capaz de mostrar en el mapa los datos almacenados.		

Código: REQ_FUN_001_001	FILTRAR DATOS	
El usuario tendrá la opción de filtrar los datos mostrados mediante un botón de acción.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_001		

Código: REQ_FUN_002	ACCIONES CON EL MAPA	
El usuario podrá realizar acciones con el mapa y moverse por él.		

Código: REQ_FUN_002_001	ZOOM IN	
El usuario podrá realizar la acción de acercarse en el mapa mediante un botón.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_003		

Código: REQ_FUN_002_002	ZOOM OUT	
El usuario podrá realizar la acción de alejarse en el mapa mediante un botón.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_003		

Código: REQ_FUN_002_003	MOVERSE POR EL MAPA	
El usuario podrá realizar la acción de moverse en el mapa mediante un botón.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_003		

Código: REQ_FUN_002_004	INFORMACIÓN ELEMENTOS	
Se podrá obtener información adicional a través de hacer click en alguno de los elementos mostrados.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_002		

Código: REQ_FUN_002_005	CAMBIO DE MAPA	
Se podrá realizar un cambio de mapa para mostrar la información que se requiera en ese preciso momento.		

Requerimientos padre: REQ_FUN_002

Código: REQ_FUN_002_006	CAMBIO DE MAPA	
Se podrá realizar un cambio de mapa de fondo, sobre el que se mostrará toda la información, mediante un botón.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_002		

Código: REQ_FUN_003	ADMINISTRADORES Y SISTEMA	
Los administradores son los que se encargan de mantener el sistema de la aplicación.		

Código: REQ_FUN_003_001	GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS	
Los administradores podrán gestionar la base de datos, y de este modo podrán añadir y eliminar registros.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_003		

Código: REQ_FUN_003_002	ARCHIVOS	
Los administradores podrán modificar los archivos originales y podrán ser almacenados en los dispositivos mediante una actualización de la aplicación.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_003		

Código: REQ_FUN_004	MENÚ LATERAL	
El menú lateral servirá para poder deslizar una barra lateral que proporcionará la información del ayuntamiento, del creador del visor web y otra información.		

Código: REQ_FUN_004_001	INFORMACIÓN DEL AYUNTAMIENTO	
Este submenú que se localiza en la barra lateral del visor, proporcionará la información correspondiente sobre el ayuntamiento en cuestión.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_004		

Código: REQ_FUN_004_002	INFORMACIÓN SOBRE EL CREADOR DEL VISOR	
Este submenú que se localiza en la barra lateral del visor, proporcionará la información correspondiente sobre el creador del visor web en cuestión.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_004		

Código: REQ_FUN_004_003	OTRA INFORMACIÓN	
Este submenú que se localiza en la barra lateral del visor, proporcionará cualquier otra información que se requiera añadir a este visor.		
Requerimientos padre: REQ_FUN_004		

Código: REQ_FUN_005	SIMBOLOGÍA	
Se establece una simbología apropiada para el diseño del visor web y la representación de los diferentes mapas a visualizar.		

3.1.1 Casos de Uso

CASO DE USO: Consulta de información de mapas			
Versión	1.0.	Fecha	- - -
Autor/a	Carles Hinojosa Caldera		
Descripción	El usuario podrá buscar la información necesaria dentro de lo posible en los mapas proporcionados en el visor web.		
Actores	Todos los usuarios		
Precondición	Debe haber un listado de todos los mapas posibles para poder buscar la información que se necesite		
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige uno de los mapas a visualizar 2. El usuario visualiza en el visor el mapa con su toponimia y encima de un mapa a escoger por el mismo usuario. 3. El usuario escoge hacer zoom in o zoom out dentro del mapa, para acercarse más en el mapa y visualizarlo de manera correcta. 4. Saca las conclusiones pertinentes con el mapa a visualizar, teniendo la opción al finalizar de poder visualizar otro mapa. 5. Además, el usuario tendrá la opción de descargar los datos del mapa escogido. 		
Subflujos	-		
Flujos alternativos	Si el usuario intenta buscar un mapa que no está incluido en la lista de búsqueda, no podrá obtener esa información, por lo que ese mapa no se mostrará		
Postcondición	El usuario podrá pulsar en el mapa para hacer zoom in o zoom out y obtener diferentes escalas y poder visualizar diferentes formas de representación del mapa, presentando de este modo la información pertinente.		

Diagrama

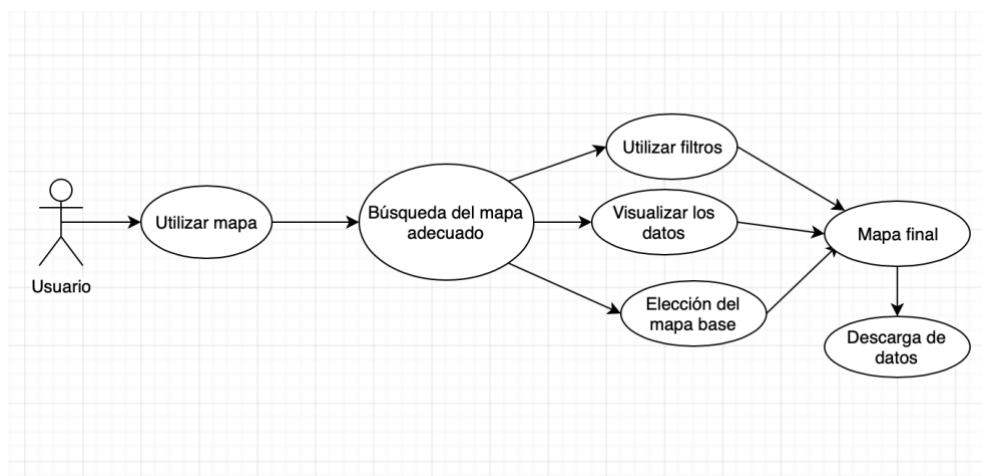


Figura 3: Diagrama de la consulta de información de los mapas. Casos de uso. Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: Actualización Base de Datos			
Versión	1.0.	Fecha	- - -
Autor/a	Carles Hinojosa Caldera		
Descripción	<p>La posibilidad que disponen los empleados de la propia empresa para poder aportar y mantener actualizada la información que se visualiza en el visor web. Es el factor más relevante debido a que es el motor de funcionamiento del visor, por lo que sin datos el visor no mostrará ningún tipo de información.</p> <p>De este modo, se facilita a la empresa las herramientas para poder importar los datos y que sean visibles en el visor web en cualquier momento, y de este modo poder actualizarlas en un futuro próximo.</p>		
Actores	Empresa		
Precondición	<p>Se debe generar la estructura de la base datos de manera correcta para que está no represente errores al importar los datos obtenidos en el trabajo de campo.</p> <p>Por este motivo en la BD debe existir los mismos nombres en las columnas y las características de los registros</p>		
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de la estructura de la base de datos 2. Modificación de las características de los registros incluidos en la base datos 3. Actualización de la base de datos mediante la importación de los datos 		
Subflujos	-		
Flujos alternativos	<p>En cualquier momento se podrá modificar tanto la estructura de la base de datos como el código PHP creado para actualizar los datos, debido a que la empresa puede decantarse en un futuro para ampliar o actualizar los datos visibles.</p>		
Postcondición	<p>Generar un código que permita la importación de los nuevos datos para poder actualizar la base de datos y con ello el visor, sin que sea necesario tener amplios conocimientos de programación por parte del que lo realicé.</p>		

Diagrama

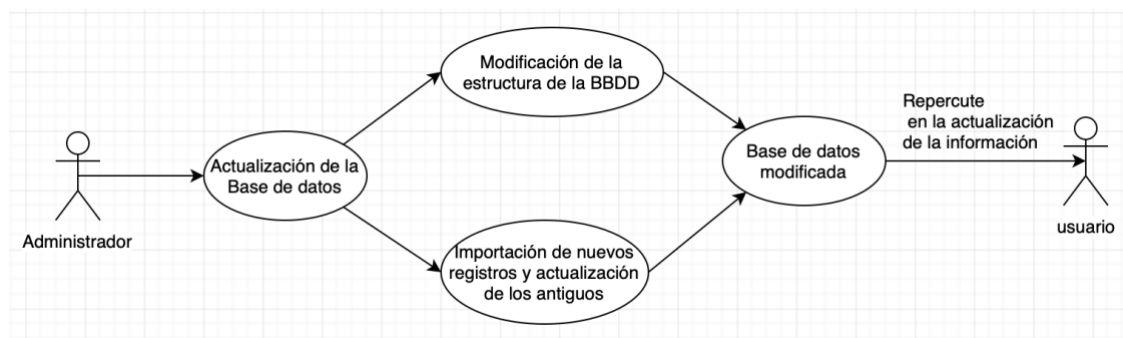


Figura 4: Diagrama de la actualización de datos. Casos de uso. Fuente: Elaboración propia

CASO DE USO: Actualizar el Visor Web			
Versión	1.0.	Fecha	- - -
Autor/a		Carles Hinojosa Caldera	
Descripción		<p>Se podrán realizar diferentes modificaciones en la visualización y funcionalidad del visor, debido a los diferentes códigos generados para la creación de este. Mediante estos, se podrán modificar el diseño del visor, como los elementos cartográficos, la posición de los elementos o la simbología.</p> <p>Respecto a los datos que se representan en el visor, podrán gestionarse los datos representados en el mapa y cuales querrán que se visualicen y cuales no.</p>	
Actores		Empresa	
Precondición		Mediante la variación de los elementos agrupados en el código se podrán realizar modificaciones.	
Flujo principal		<ol style="list-style-type: none">1. Modificación del diseño del visor web, según funcionalidades que quieran aportar2. Decidir que se desea mostrar de cada mapa en el visor web.3. Seleccionar los registros que componen los filtros de búsqueda, según hayan sido modificados en la base de datos asociada al visor.	
Subflujos		-	
Flujos alternativos		Ofrecer la capacidad de modificar los diferentes formatos para que se pueda trabajar con el visor web.	
Postcondición		<p>Permitir la posibilidad de ampliar los datos o actualizarlos teniendo en cuenta que esas modificaciones serán también realizadas en la base de datos.</p> <p>De esta manera se logra que los usuarios del visor web tengan acceso a información actualizada en todo momento.</p>	
Diagrama			

```
graph LR
    Empresa[Empresa] --> UC[Actualizar Visor Web]
    UC --> UC1([Ocultar o modificar los diferentes mapas])
    UC --> UC2([Modificar el diseño del Visor])
    UC1 --> UC3([Modificación de los filtros de mapas])
    UC2 --> UC4([Cambio del formato del mapa])
    UC3 -- "Afecta a" --> Usuario[Usuario]
    UC4 -- "Afecta a" --> Usuario
```

Figura 5: Diagrama de la actualización de la web. Casos de uso Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Diagrama de la actualización de la web. Casos de uso. Fuente: Elaboración propia

3.2 Requerimientos no funcionales

Código: REQ_NOFUN_001	GESTIÓN BD	
Para la gestión de la base de datos se empleará el SGBD MySQL, el cual se ejecuta en el navegador web		
Código: REQ_NOFUN_002	DESARROLLO DEL VISOR	
El visor será desarrollado principalmente para mostrarlo en página web, si se pudiera se podrá adaptar para visualizarlo en dispositivos móviles de manera correcta		
Código: REQ_NOFUN_003	VISOR PÚBLICO	
El visor debe ser de acceso público de este modo que pueda entrar todo el que requiera de la información pertinente.		
Código: REQ_NOFUN_004	USO DEL VISOR	
El uso del visor debe ser fácil e intuitivo, de manera que cualquiera pueda emplear el visor sin dificultades.		
Código: REQ_NOFUN_005	CARGA DE DATOS	
La carga de datos sobre el mapa debe ser rápida y efectiva.		
Código: REQ_NOFUN_006	FUNCIONAMIENTO	
El visor se ejecutará empleando el propio navegador del propio dispositivo, necesitando internet para poder ejecutar las diferentes funcionalidades del visor.		

4 Metodología

4.1 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt, gracias a su funcionalidad se ha optimizado el proceso a la hora de realizar las tareas convenientes del proyecto, en su mismo modo se ha realizado una estimación de cuanto debería durar cada una de las actividades. Por ejemplo el análisis de requerimientos, una de las tareas más arduas debido a la redacción de estos mismos para avanzar en el proyecto, acto seguido empiezan las actividades como la creación de la base de datos y la actualización de la misma, la realización de los diferentes mapas, la realización del visor web y finalmente la implementación de los diferentes test de calidad y finalmente la instalación.

La estimación de los días trabajados para este proyecto es de 61 días, empezando el 22 de abril y finalizando el día 21 de junio. De este modo, gracias al diagrama de Gantt, se sabe que tarea va después de la otra y que tareas se solapan, que, en este caso las que se solapan son los test de calidad y la puesta en marcha y publicación por parte de la empresa.

ID	TAREA	INICIO	DURACIÓN	FECHA FIN	PREDECESORA
A	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	22-abr	7	28-abr	(-)
B	VALIDACIÓN DEL CONTRATANTE	29-abr	5	2-may	A
C	REALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS	3-may	14	16-may	B
D	CREACIÓN DE MAPAS	17-may	13	29-may	C
E	CREACIÓN DEL VISOR WEB	31-may	22	21-jun	D
F	TEST DE CALIDAD 1	9-jun	1	10-jun	E(10)
G	TEST DE CALIDAD 2	18-jun	2	20-jun	E(19)
H	PUESTA EN MARCHA Y PUBLICACIÓN	20-jun	1	21-jun	E(20)

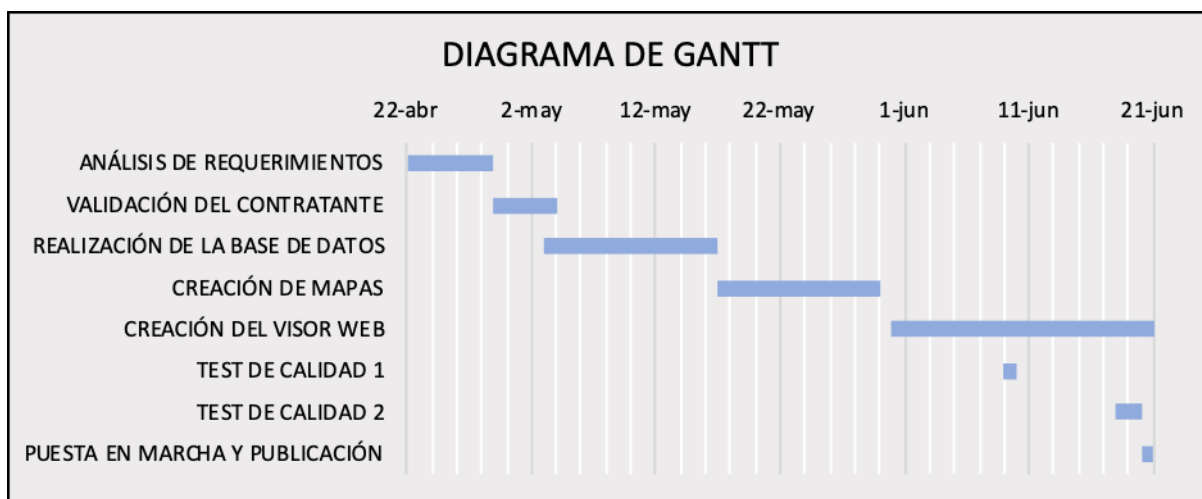


Figura 6: Tabla de las Actividades a desarrollar en el proyecto. Diagrama de Gantt del proyecto. Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis DAFO

Para finalizar los diferentes gráficos empleados durante el proyecto, nos encontramos con el análisis DAFO, donde se muestran debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del proyecto en cuestión y de este modo intentar minimizar los riesgos que pueda llegar a provocar este proyecto.

Por tanto, las fortalezas como oportunidades son un punto a favor para que el proyecto prosiga y de este modo poder avanzar de manera adecuada, mientras que las debilidades y amenazas, deben ser contrastadas y combatidas para que de este modo el proyecto no quede con carencias.



Figura 7: Diagrama del análisis DAFO del proyecto propuesto. Fuente: Elaboración propia.

4.3 ¿Por qué estás técnicas metodológicas?

Las técnicas empleadas en la metodología han sido el método DAFO y el Diagrama de Gantt, debido a que se creía que eran las mejores técnicas metodológicas para poder realizar el trabajo de manera fluida y de este modo poder trabajar con una visión más futura del trabajo.

Además, cada una de las técnicas analiza diferentes aspectos del proyecto:

El análisis DAFO, analiza de manera resumida que oportunidades y fortalezas puede aportar este proyecto y además se pueden analizar esas debilidades o amenazas que afectan a nuestro proyecto y de este modo intentar combatirlas con las fortalezas y oportunidades que ofrece el propio proyecto o intentar combatirlas con otras técnicas.

Por otro lado, el diagrama de Gantt, creo que es una herramienta muy útil y que ha servido para marcar el compás del proyecto, es una técnica, cuya finalidad a facilitado tanto a la empresa como a mí, la posibilidad de poder seguir un ritmo pautado y saber en todo momento en que parte del proyecto estábamos.

5 Desarrollo del proyecto

En este apartado, se describen los pasos seguidos para la realización del proyecto y los distintos procesos que se han llevado a cabo para el éxito del proyecto. Con los objetivos marcados juntamente con la empresa, se han establecido una serie de etapas para desarrollar las actividades a realizar durante el período de tiempo que tuvo lugar el proyecto.

Para poder cumplir con las diferentes etapas del proyecto de prácticas y Trabajo de Fin de Máster, se han debido dividir las tareas a realizar en diferentes etapas. De este modo, gracias a la división de las tareas dentro del proyecto se ha podido seguir un orden y se ha garantizado el correcto desarrollo del proyecto.

Hay que tener en cuenta, que todas las tareas en este proyecto están correlacionadas, es decir, que no se puede llevar a cabo la construcción de los mapas, sin llevar a cabo antes la estructura de la base de datos.

En los subapartados que vienen a continuación en este documento se procede a la descripción de los pasos realizados para el desarrollo del proyecto, así como el tratamiento de la información y diferentes análisis que conlleva alcanzar un trabajo óptimo.

5.1 Realización y actualización de la Base de Datos

Para comenzar con la primera fase del proyecto, se empezó por comparar la base de datos de CARRERER del año 2017 y la que nos facilitó ENDESA del mismo año. Esta comparativa se debía en gran parte, porque muchas de las direcciones no se denominaban de la misma forma en una base de datos que en otra. Por lo que tomando como referencia y teniendo en cuenta la base de datos de CARRERER, se empezó a modificar y actualizar las diferentes direcciones de la base de datos de ENDESA, de este modo obteniendo dos bases de datos con los mismos nombres de direcciones.

Una vez actualizado esos nombres de direcciones, se procedió a realizar una tabla dinámica cuya funcionalidad con Excel ha sido la de poder agregar los datos mensuales de cada dirección y número, en un mismo año y por lo tanto poder pasar de tener +100.000 registros a obtener menos de 11.000 registros.

Una vez alcanzado este punto y ordenando las direcciones por nombre, número y tipo de vía, se ha realizado una fórmula para proceder a realizar una unión debido a que no teníamos clave primaria y de este modo no había otra manera de poder juntar los datos de referencia de CARRERER a los datos ya actualizados de ENDESA.

De este modo, finalmente la tabla que nos queda es la siguiente:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	TP_VIA	DE_CALLE	NM_FINCA	Consumo (kWh)	CD_POSTAL	DE_MUNICIP	PLANEREF	CADASREF	MANZANA	PARCELA
1		201709		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
2		201709		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
3		201709		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
4		201711		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
5		201711		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
6		201711		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
7		201711		0	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
8	CALLE	ABAT ESCARRE	0	3760	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
9	CALLE	ABAT ESCARRE	12	4188	8191	RUBI	DF1993S	9334302	93343	2
10	CALLE	ABAT ESCARRE	14	4401	8191	RUBI	DF1993S	9334303	93343	3
11	CALLE	ABAT ESCARRE	15	11126	8191	RUBI	DF1993N	9335410	93354	10
12	CALLE	ABAT ESCARRE	16	12639	8191	RUBI	DF1993S	9334304	93343	4
13	CALLE	ABAT ESCARRE	17	5332	8191	RUBI	DF1993N	9335409	93354	9
14	CALLE	ABAT ESCARRE	18	10933	8191	RUBI	DF1993S	9334305	93343	5
15	CALLE	ABAT ESCARRE	19	3815	8191	RUBI	DF1993N	9335408	93354	8
16	CALLE	ABAT ESCARRE	21	1626	8191	RUBI	DF1993N	9335407	93354	7
17	CALLE	ABAT ESCARRE	22	39141	8191	RUBI	DF1993S	9434001	94340	1
18	CALLE	ABAT ESCARRE	24	31516	8191	RUBI	DF1993S	9434002	94340	2
19	CALLE	ABAT ESCARRE	26	9640	8191	RUBI	DF1993S	9434401	94344	1
20	CALLE	ABAT ESCARRE	28	53045	8191	RUBI	DF1993S	9434402	94344	2
21	CALLE	ABAT ESCARRE	36	61117	8191	RUBI	DF1993S	9633702	96337	2
22	CALLE	ABAT ESCARRE	45	118131	8191	RUBI	DF1993S	9534115	95341	15
23	CALLE	ABAT ESCARRE	49	68396	8191	RUBI	DF1993S	9534114	95341	14
24	CALLE	ABAT ESCARRE	51	109909	8191	RUBI	DF1993S	9534112	95341	12
25	PASAJE	ACACIAS	0	4987	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
26	PASAJE	ACACIAS	1	479	8191	RUBI	DF1975N	7758065	77580	65
27	PASAJE	ACACIAS	4	2383	8191	RUBI	DF1975N	7758006	77580	6
28	PASAJE	ACACIAS	14	298	8191	RUBI	DF1975N	7758014	77580	14
29	CALLE	AGRICULTURA	1	22474	8191	RUBI	DF1993N	9837303	98373	3
30	CALLE	AGRICULTURA	2	7678	8191	RUBI	DF1993N	9837302	98373	2
31	CALLE	AGUDES	0	15295	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
32	CALLE	AGUDES	2	5101	8191	RUBI	DF1958N	5988018	59880	18
33	CALLE	AGUDES	4	4664	8191	RUBI	DF1958N	5988019	59880	19
34	CALLE	AGUDES	15	7709	8191	RUBI	DF1968N	6186207	61862	7
35	PLAZA	AGUILERA GARRIGA	1	68427	8191	RUBI	DF1994S	9242306	92423	6
36	CALLE	AGUSTI PUJOL VALLHONRAT	4	59711	8191	RUBI	DF1983N	8039804	80398	4
37	CALLE	AGUSTI PUJOL VALLHONRAT	19	30044	8191	RUBI	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
38		AIGUES	7	0	8191	RUBI	DF1976S	7464028	74640	28
39	CALLE	ALACANT	2	35449	8191	RUBI	DF1994N	9946201	99462	1
40	CALLE	ALACANT	3	7069	8191	RUBI	DF1994N	9948012	99480	12
41	CALLE	ALACANT	4	2753	8191	RUBI	DF1994N	9946202	99462	2
42	CALLE	ALACANT	5	9885	8191	RUBI	DF1994N	9948010	99480	10
43	CALLE	ALACANT	8	3517	8191	RUBI	DF1994N	9946203	99462	3
44	CALLE	ALACANT	9	4851	8191	RUBI	DF2904N	48618	486	18
45	CALLE	ALACANT	12	4644	8191	RUBI	DF2904N	47601	476	1

Figura 8: Tabla de la realización del Join entre la tabla de ENDESA y CARRERER. Tabla de Excel.Fuente: Elaboración propia

Para poder aclarar mejor como se ha ido realizando y modificando la base de datos, se ha procedido a colorear los datos de color verde las direcciones que no aparecen en la base de datos de CARRERER pero si en la de ENDESA y luego los que son de color naranja, son las direcciones las cuales se han cambiado el nombre de estás.

Una vez ya obtenida la tabla de Excel, hay que trabajar con Access i con PgAdmin4 para poder actualizar la tabla de datos que ya teníamos con anterioridad del proyecto anterior.

De esta manera se creo una nueva tabla de Access que es la que suplirá la que había antes de consumo, de este modo con Postgres, se crea la tabla con las diferentes columnas, y acto seguido con la herramienta de Microsoft Access, se procede a copiar los datos que hay que añadir a la base de datos para poder trabajar para realizar lo mapas.

De este modo una vez ya tenemos la base de datos completamente actualizada en nuestra base de datos de PgAdmin se procede a pasar a la siguiente etapa, que es la realización de los diferentes tipos de mapas a partir de los datos que ya se han obtenido y actualizado de la base de datos.

5.2 Mapas y exportación.

Para empezar a diseñar los diferentes mapas, primero de todo se debió conectar QGIS con la base de datos que se había generado en el apartado anterior. De este modo una vez ya tenemos la base de datos conectada a QGIS, lo único que se necesita añadir más, es la capa de parcelas del municipio de Rubí, y de este modo hacer las diferentes uniones con las tablas que tenemos en la base de datos.

Aquí podremos diferenciar los diferentes tipos de mapa con su información.

a) Mapa temático por parcela del consumo agregado.

En este mapa encontraremos la información que pertenece al consumo eléctrico agregado (en kWh) para cada parcela, sumando los consumos eléctricos de todos los contadores de luz de los edificios ubicados en esa parcela catastral.

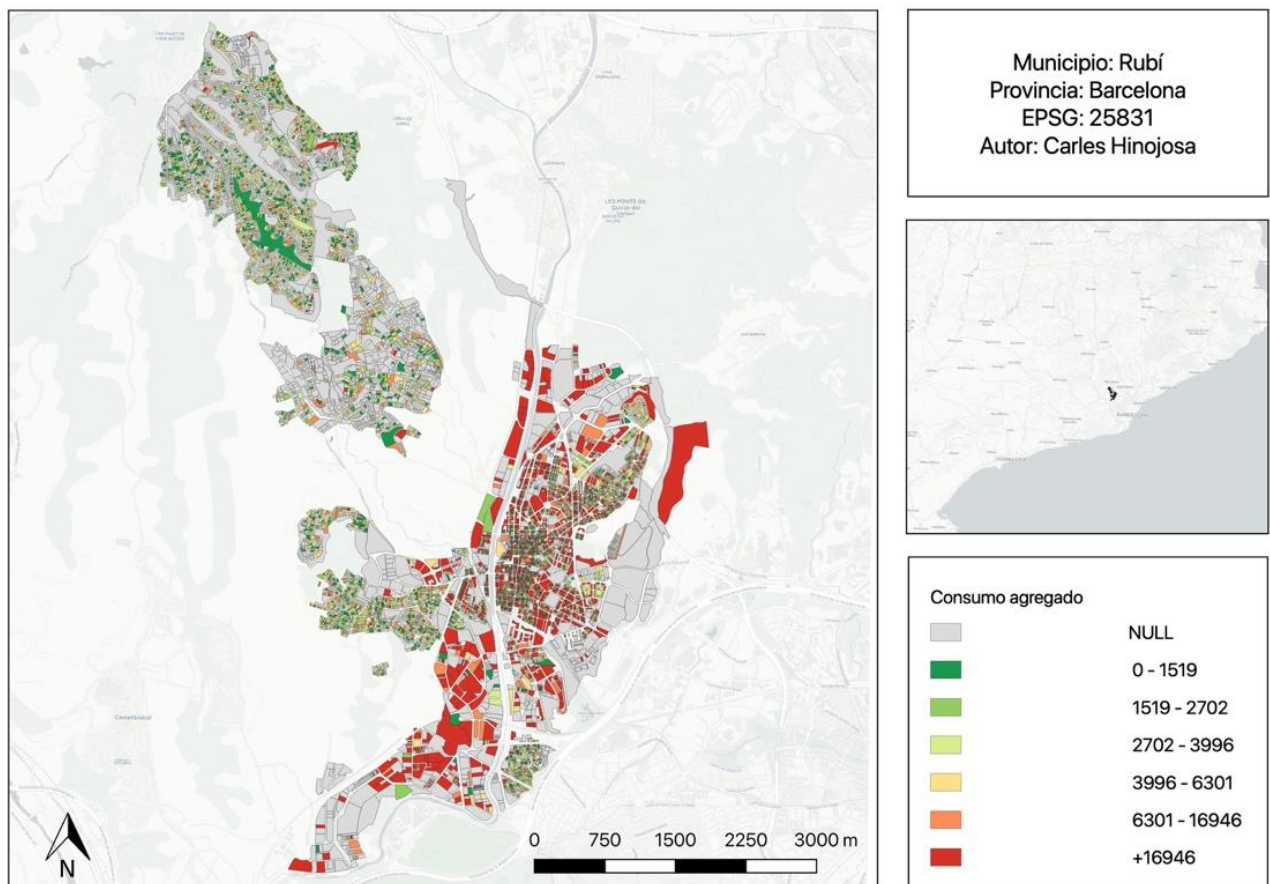


Figura 9: Mapa del Consumo agregado por parcela del municipio de Rubí. Tabla de Excel. Fuente: Elaboración propia.

En este mapa, la zona residencial tiene un consumo agregado muy inferior a la zona industrial, donde el consumo se dispara hasta alcanzar cifras muy elevadas a comparación de la zona residencial.

Esta información que aporta, puede ser utilizada por ejemplo para combatir en las zonas de Rubí donde haya un mayor consumo, estudiarlas e intentar realizar políticas de ahorro energético.

b) Mapa temàtic por parcela de la intensidad de consumo por habitante.

El segundo mapa representa el consumo eléctrico agregado (en kWh) por habitante empadronado en la parcela.

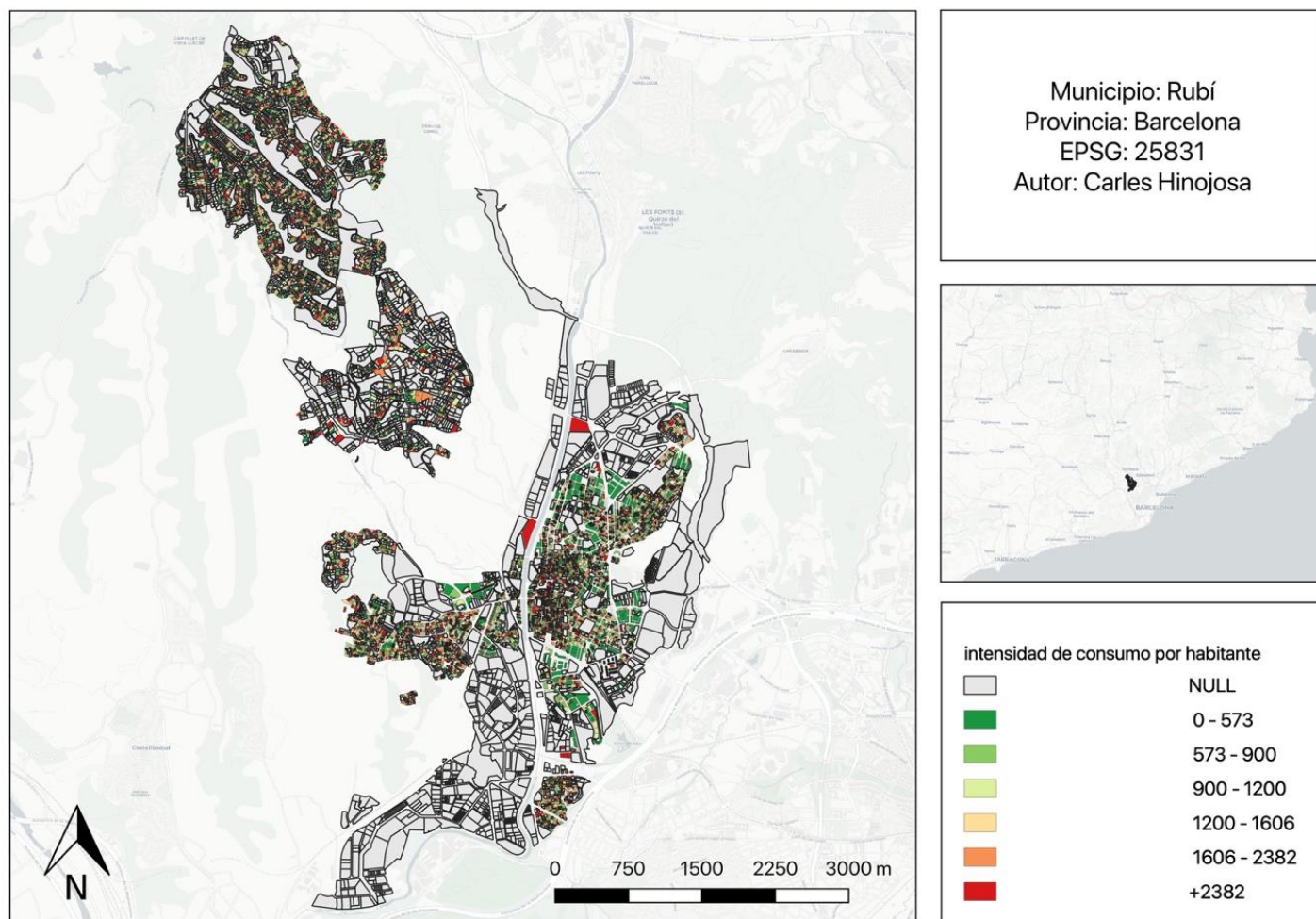


Figura 10: Mapa del consumo por habitante del municipio de Rubí.. Tabla de Excel. Fuente: Elaboración propia

La intensidad por habitante muestra la información el consumo por habitante en cada parcela, hay que recalcar, que dependiendo que parcela, la información no es del todo fiable, debido a que hay empresas en algunas parcelas, y el consumo por habitante en ciertas parcelas se dispara hasta cifras bastante elevadas, cosa que no es del todo factible este indicador, exceptuando eso sí, las zonas residenciales, donde podemos encontrar claramente un indicador de cuanto consume de media un habitante por parcela.

Por lo tanto, este indicador, puede llegar a ser algo confuso, y por lo tanto en según que parcela, no sería del todo factible aplicar este indicador.

c) Mapa temàtic por parcela de consumo por m2 de suelo.

Este mapa representa el consumo eléctrico agregado en kWh en la parcela por m2 de suelo de cada parcela.

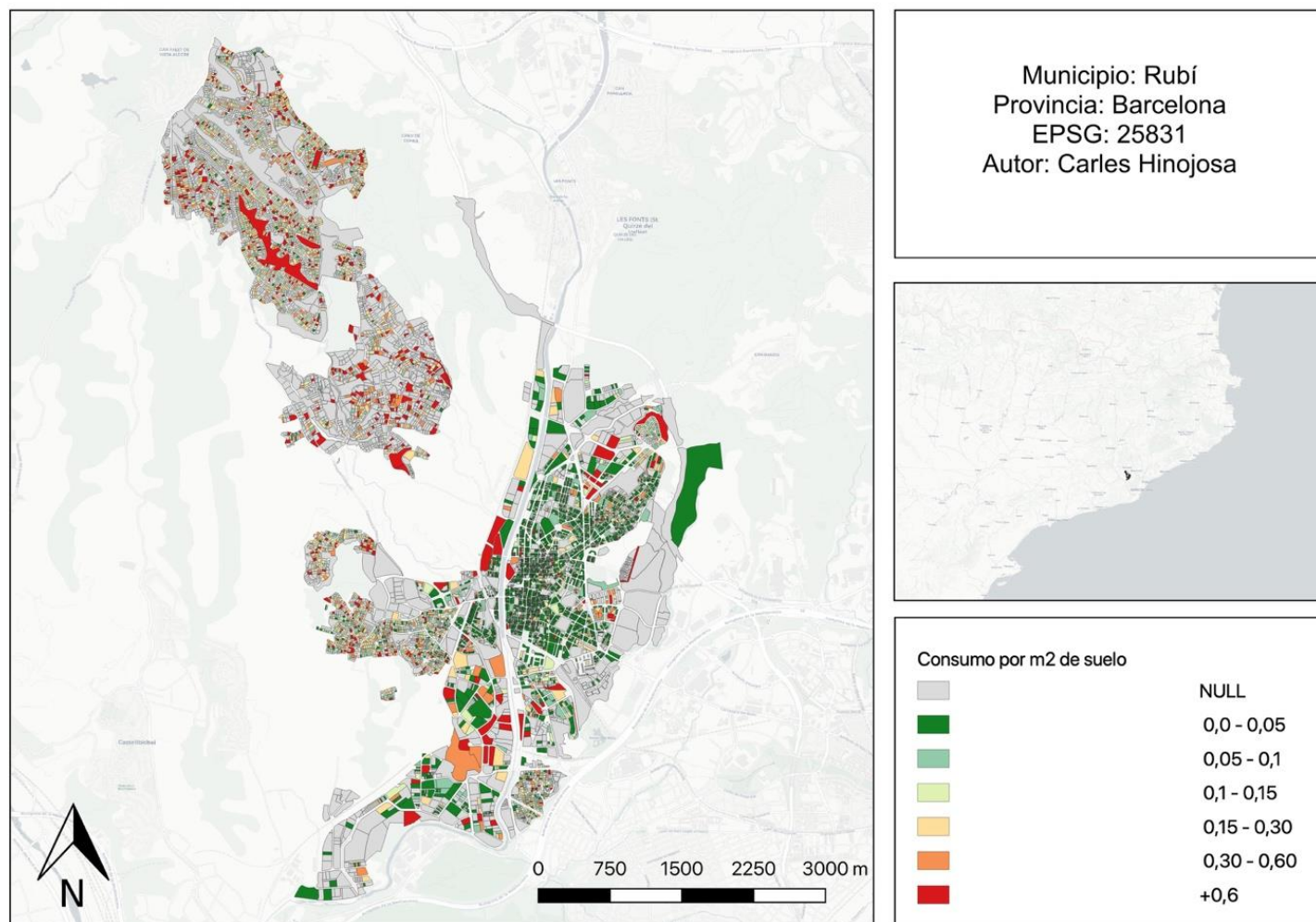


Figura 11: Mapa del consumo por m2 de suelo. Fuente: elaboración propia

El consumo por m2 de suelo, muestra donde hay un menor consumo dependiendo de lo grande que sea la parcela, por lo que en la parte de la zona residencial encontraremos un consumo por m2 mucho mayor, mientras que en la zona donde se encuentran las empresas, hay parcelas donde se puede apreciar donde el consumo por m2 es bastante inferior.

d) Mapa temàtic por parcela por intensidad de consumo por m2 construido.

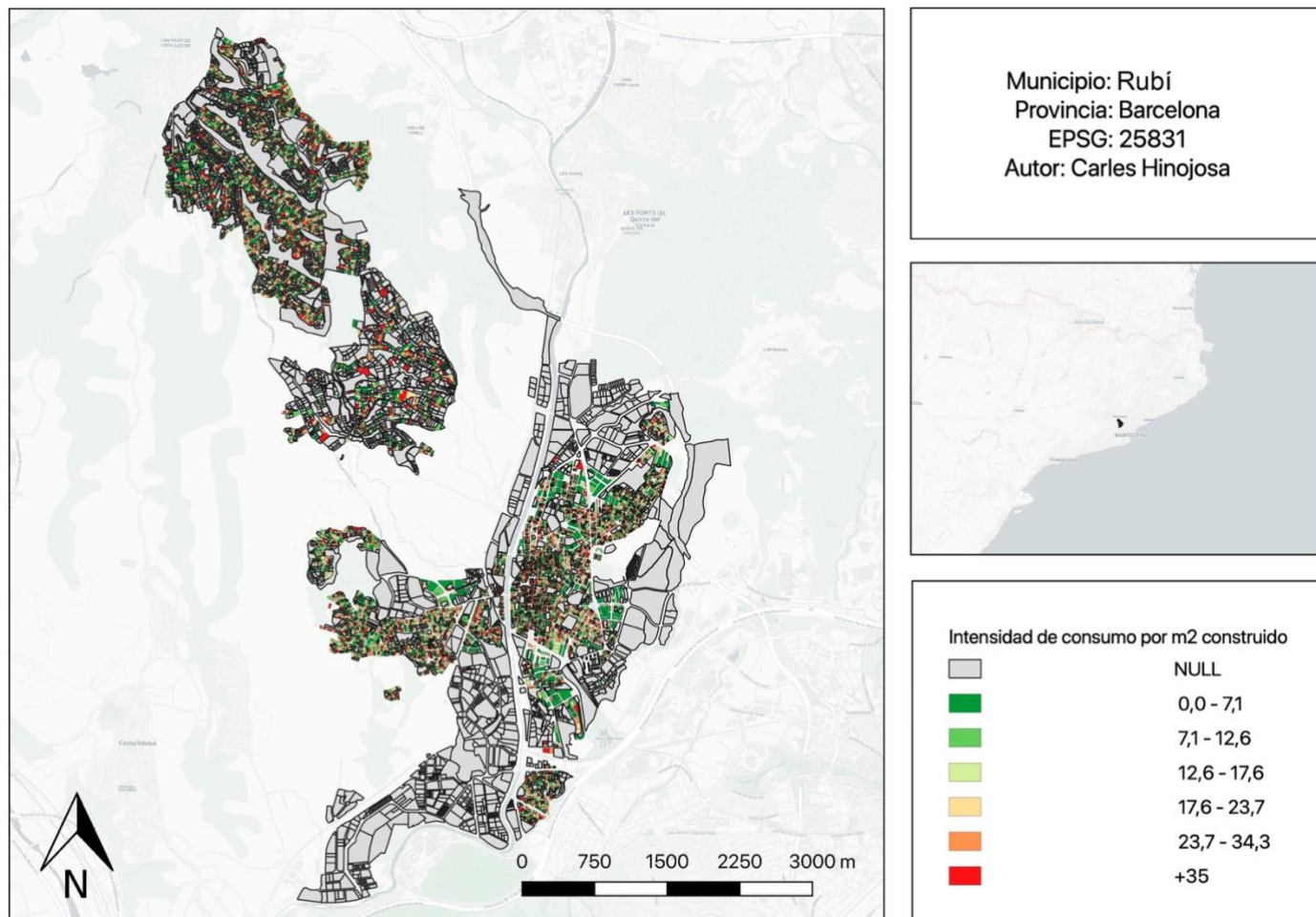


Figura 12: Mapa de la intensidad de consumo por m2 construido del municipio de Rubí. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el último mapa, es el del consumo eléctrico agregado en kWh por m2 construido de la parcela. El m2 construido es la suma de los, m2 de todas las edificaciones (naves, pisos...). Por ejemplo, si una parcela tiene un edificio de 50 pisos, es la suma de los m2 de los 50 pisos.

Para finalizar, hay que tener en cuenta que tenemos muchos valores que se representan de la misma manera en los diferentes mapas, y por lo tanto, se han agrupado en este siguiente apartado:

1. Los valores en todos los mapas se representan en una escala de verdes (valores más bajos de la variable representada) al rojo (valores más altos).
2. Las parcelas a las que les falta algún dato por generar del indicador se visualizan en un color gris ("NULL").
3. Todos los mapas llevan una leyenda, un mapa de situación y un pequeño box de información del mapa.

5.3 Visor web y utilización

El visor web es la parte final, juntamente con las pruebas de calidad, de este proyecto. De este modo, el visor se ha dividido en diferentes partes donde cada una tiene una funcionalidad.

La implementación de este visor, ha sido gracias en mayor medida a los diferentes plugins empleados en el visor, pero sobre todo el más importante el StyleLayerControl [7], cuya funcionalidad reside en poder seleccionar que tipos de mapas queremos representar en el visor y poder seleccionar y deseleccionar uno a uno. Hay que destacar, que este plugin ha tenido cierta dificultad debido a que, al principio de la implementación, no se representaba en el visor, pero después de ciertos ajustes, se pudo representar sin problema.

Todas las demás funcionalidades aplicadas en el visor, como la del formulario de contacto, las diferentes barras de navegación y el estilo de las diferentes páginas que se encuentran en este visor web, han sido desarrolladas gracias a 3WSchools [6], cuya información sobre lenguaje HTML5, CSS y JavaScript, ha sido de gran utilidad para el desarrollo del visor.

Para que el visor no se iniciase nada más comenzar, se propuso de incorporar una pantalla principal, donde un botón de acción enviase al visor y de esta manera no apareciese directamente el visor.

Una vez entramos dentro del visor encontramos diferentes pestañas, donde una de ellas, nos visualizará el visor web, otra nos aportará la información de como funciona el visor, un formulario de contacto y finalmente información sobre la empresa en cuestión y información sobre los desarrolladores.

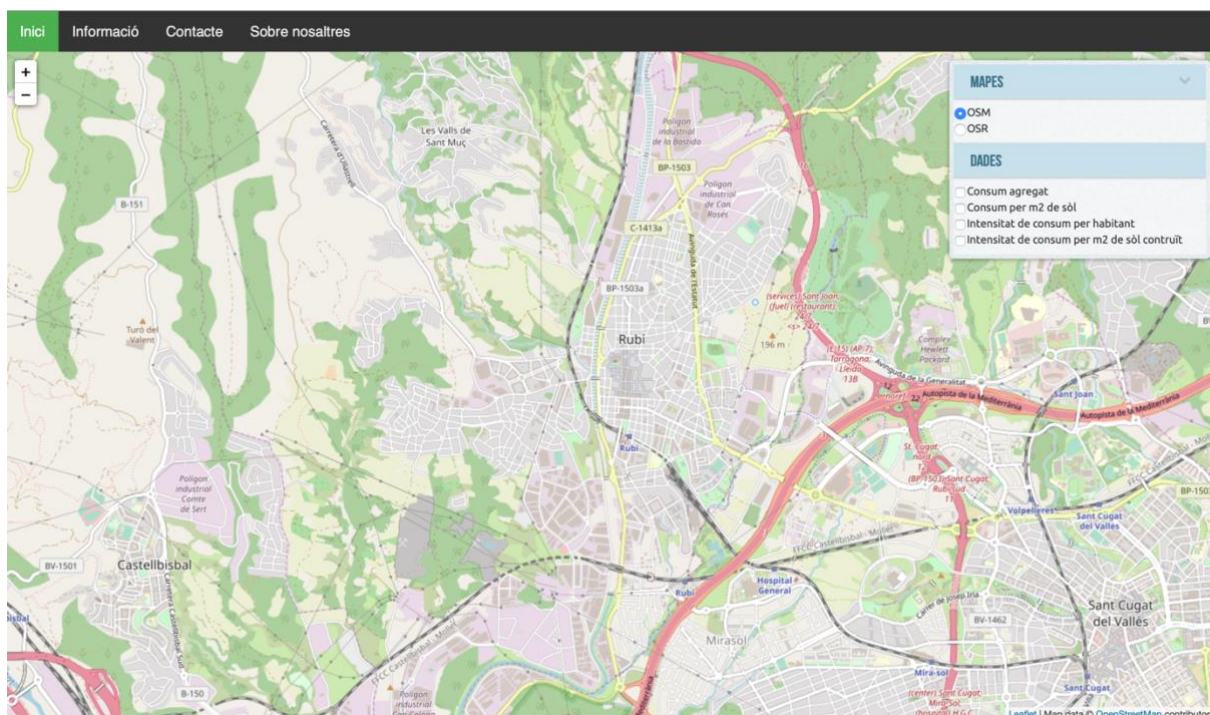


Figura 13: Visor web sobre el consumo energético. Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, dentro del visor web, en la pantalla de inicio, se podrá escoger entre la capa base y la información a mostrar dependiendo del mapa escogido. Si queremos saber que significa cada mapa, se deberá ir al apartado de información donde juntamente con la leyenda se especificará que significa cada mapa y como está simbolizado.

Por lo tanto, es un visor bastante interactivo, donde además de poder ver como está dividido el consumo en el municipio de Rubí, también se puede interactuar con los desarrolladores del visor, por si de alguna manera hay alguna duda o falla algo del visor y arreglarlo con la mayor brevedad posible.

5.4 Test de Calidad

Los test de calidad se han ido realizando mediante se iba avanzando el proceso, mientras el visor web se iba desarrollando, se iban realizando diferentes pruebas para que cada parte del visor se pudiera utilizar de manera correcta y pudiera ofrecer la información que debe ofrecer.

Como el visor, ha sido la última tarea para realizar, se diseñaron dos pruebas de calidad para que, de este modo, cada vez que se fuese avanzando esa parte del proyecto, se pudiera avanzar de la manera más correcta posible.

De este modo, las pruebas de calidad, con ayuda de Aitor Alsina, han sido posibles gracias a las reuniones realizadas y a la corrección de los errores que han ido surgiendo durante el proyecto.

6 Resultados

La herramienta desarrollada para este trabajo quiere ayudar a aportar un análisis de proyectos energéticos, en este caso la luz, en el equipo de Rubí Brilla.

Los resultados conseguidos por este trabajo final de máster se dividen en tres partes:

La primera parte, era la modificación de la base de datos que ya se tenía del proyecto anterior y modificarla con las diferentes herramientas de uso libre.

La segunda parte, es el desarrollo de los diferentes elementos gráficos, creando de este modo los diferentes mapas y finalmente la tercera etapa era la creación de un visor web para representar los datos obtenidos a partir de las dos etapas anteriores y de este modo poder obtener diversos informes a partir de estos resultados.

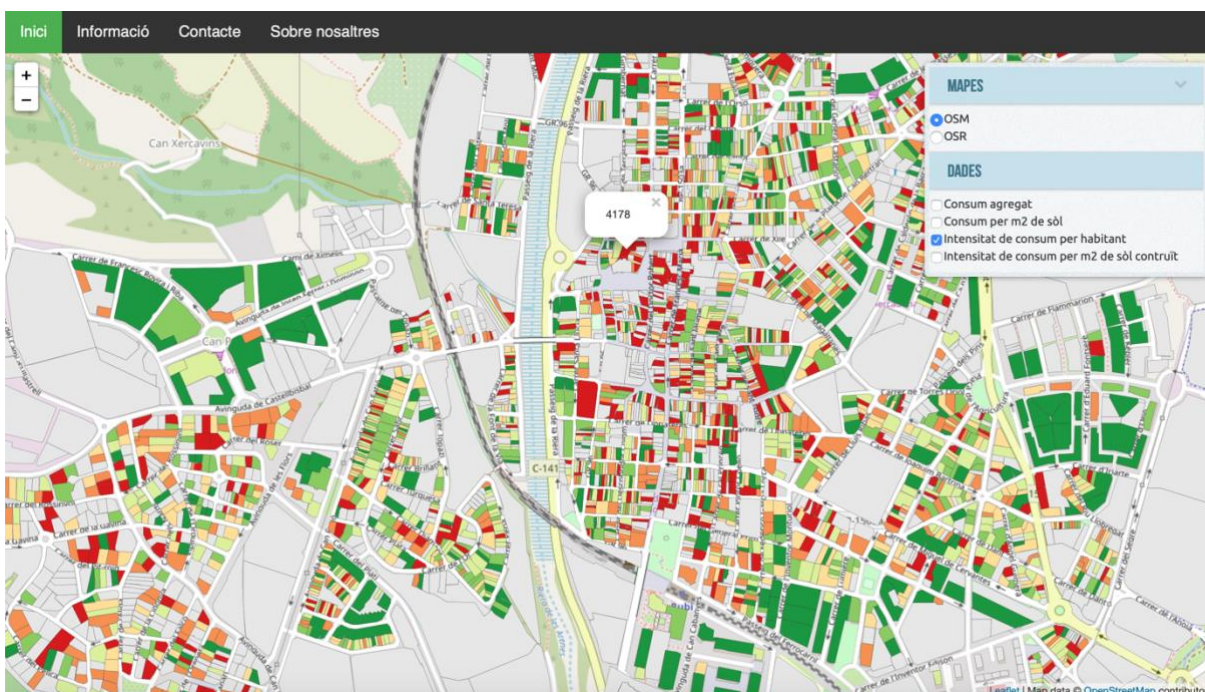


Figura 14: Visor web sobre el consumo energético. Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos durante estas tres etapas, el ayuntamiento de Rubí, podrá conseguir que ellos mismos puedan ver reflejada la información del consumo eléctrico a través de mapas y no de muchos números que son de difícil interpretación al no ser visuales.

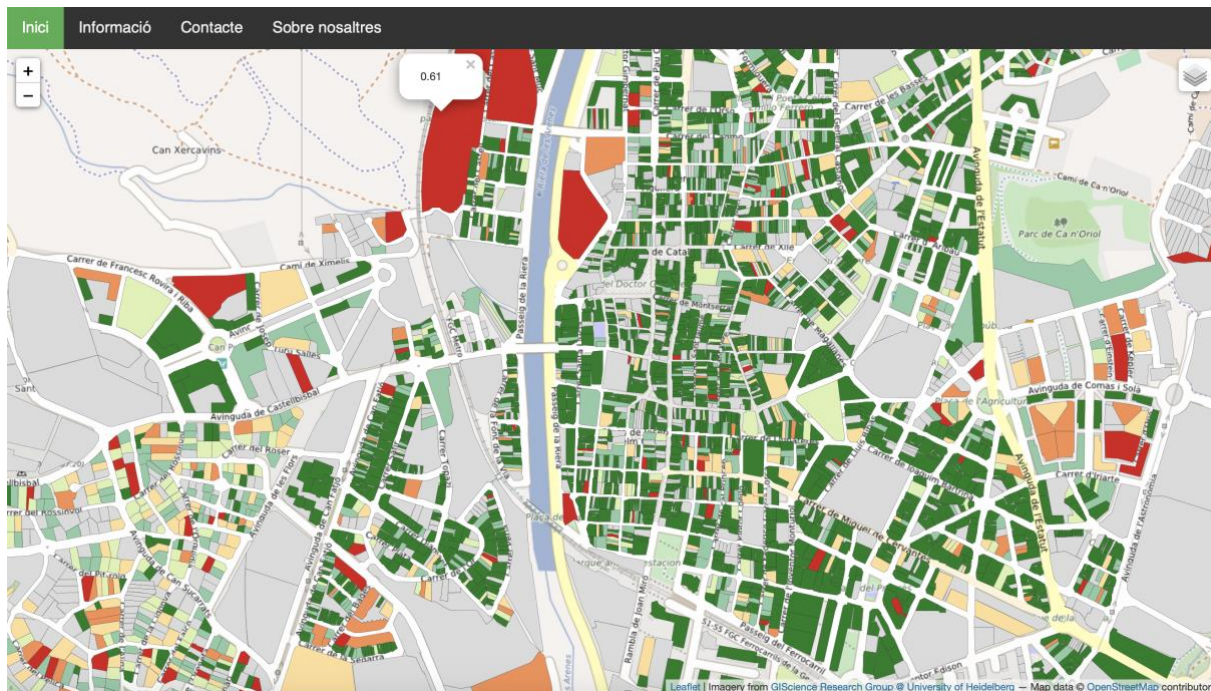


Figura 15: Visor web sobre el consumo energético. Fuente: elaboración propia.

Pero, además, también sirve que para todo el que aquel quiera obtener información de donde se consume más o como está repartido ese consumo, pueda averiguarlo y además pueda realizar diferentes estudios a partir de esos datos obtenidos en el visor web.

Por lo tanto, los objetivos marcados al principio del proyecto han sido los que se han desarrollado de manera consecuente y sin ser ni mucho ni poco ambicioso, por lo que se ha podido acabar de manera apurada pero eficiente el proyecto.

En resumen, el ayuntamiento y la población en general, tiene una herramienta cuya funcionalidad puede ser aprovechada y de este modo poder realizar otros proyectos a partir de esta herramienta.

7 Conclusiones

Para concluir con este trabajo final, hay que destacar que ha sido un proyecto el cual el factor tiempo ha sido determinante, el trabajo realizado durante la fase de planificación del proyecto ha permitido completarlo en el tiempo dado y superar los pequeños imprevistos que nos hemos ido encontrando durante el desarrollo del trabajo.

En general, el proyecto ha ido bien, ha respetado la mayoría de las fechas marcadas en las partes del proyecto y creo que hay que recalcarlo, ya que no es fácil seguir unas fechas marcadas como he podido darme cuenta con este proyecto final de máster ligado al convenio de prácticas.

El objetivo principal de este proyecto final fue el de mejorar las funcionalidades del ayuntamiento de Rubí mediante un visor web con el que se visualizarían datos sobre la estimación de la pobreza energética a partir de datos georreferenciados, el cual se ha cumplido logrando implementar una primera fase beta del visor en el equipo de Rubí Brilla.

En los objetivos específicos, el primero de ellos, se ha conseguido de manera satisfactoria actualizando de este modo la base de datos que ya se tenía con anterioridad, por lo que el primer objetivo se ha solventado con éxito, aún con las diferentes dificultades burocráticas que ha comportado poder trabajar la base de datos.

El segundo objetivo para cumplir se ha podido alcanzar de manera satisfactoria realizando los cuatro mapas temáticos y exportándolos para que se pudieran visualizar en el visor, ha sido el objetivo que más rápido se ha conseguido y el objetivo cuyo tiempo de realización ha sido menor del esperado, aunque si que es verdad que hay que añadir que se han tenido ciertas dificultades a lo que se refiere a la hora de exportarlos.

Finalmente, el último objetivo, la creación del visor, se ha cumplido el objetivo en cierta medida, ya que tienen una mínima funcionalidad para poder visualizar los datos y descargarlos, pero no se ha podido implementar la funcionalidad de cargar datos, aunque esta función desde un principio se dejó como opcional.

Hay que tener en cuenta, que esta herramienta, es una herramienta que se pensó desde el principio para que tuviera un carácter replicable, y todos los pasos que se han ido dando durante este proyecto, han sido en mayor medida para que de esta manera sea en un futuro muy cercano, el cual no solo podrá ser utilizada para analizar el consumo eléctrico, sino que también podrá realizar la misma función con otras fuentes de energía como el agua, el gas, etc.

Este proyecto en este aspecto es muy interesante, debido a que la pobreza energética, no solo la eléctrica, provoca hoy en día a mucha gente cierta crisis y por eso esto puede ayudar a que ciertas entidades puedan ayudar a mitigar y resolver la pobreza energética que cada vez afecta más a las ciudades debido al crecimiento de estas, a la globalización y muchos aspectos más del mundo actual.

Como recomendación personal, este trabajo tiene proyecto de futuro, debido a que la interfaz del visor, es una interfaz básica, pero eso no quita que las funcionalidades ya aplicadas en este visor, puedan ser replicadas en otras energías, y no solo en la eléctrica, además de que este es un visor público, se podría realizar un visor privado donde se puedan cargar datos de otros ayuntamientos en el visor y de esta manera que en el visor se pueda ver reflejado los datos de otros ayuntamientos en temas de consumo.

Por último agradecer la oportunidad que me ha brindado el máster y el ayuntamiento de Rubí para ser parte de este trabajo final que busca la mejora de la sociedad actual y busca ser original aplicando nuevas formas de analizar los datos sobre la pobreza energética, creo que es un ejemplo a seguir todo este trabajo y sobre todo la forma en la que se cuestionan la realidad social buscando la manera de aprender a usar nuevas herramientas para afrontar los problemas que comporta el siglo XXI.

8 Referencias bibliogràficas/web

- [1] Hernández Verdugo, Eduardo Agustín (2018): *Detección de parcelas urbanas con presencia de pobreza energética*.
- [2] Olaya, V. (2017). Sistemas de Información Geográfica.
- [3] GUTIÉRREZ, J. & GOULD, M. (2009). *SIG: Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- [4] Color Brewer
<http://colorbrewer2.org/#type=sequential&scheme=BuGn&n=3>
- [5] Leaflet
<https://leafletjs.com>
- [6] W3Schools.com
<https://www.w3schools.com>
- [7] Información sobre StyledLayerControl
<https://github.com/davicustodio/Leaflet.StyledLayerControl>

9 Anexos

- PANTALLA PRINCIPAL DEL VISOR WEB



- PANTALLAS DE INFORMACIÓN DEL VISOR

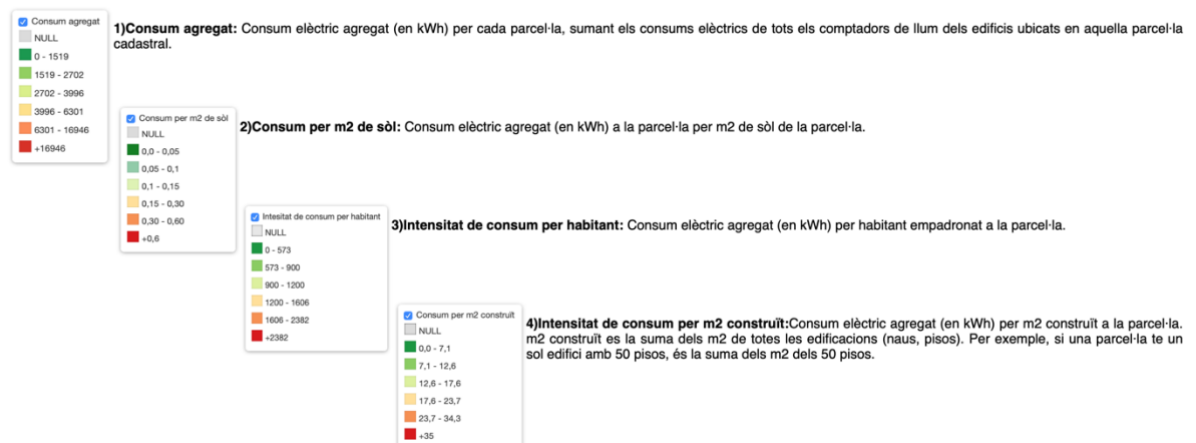
INTERPRETACIÓ DE LES DADES:

Finalitat del visor:

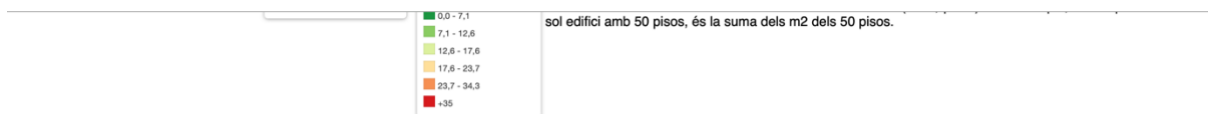
Els mapes temàtics generats, els indicadors visualitzats, derivats dels consums elèctrics reals de tots els edificis de Rubí, tenen per objectiu immediat **donar informació detallada, a nivells micro territorials, sobre la dinàmica dels consums elèctrics a la ciutat**. Quant consumim? De què depèn la quantitat d'energia consumida?, etc.. Amb l'objectiu final d'ajudar a definir i ajustar polítiques energètiques locals per promoure la **transició energètica** reduint els consums energètics, sent més eficients i facilitant l'autoconsum distribuït. És a dir, finalment, reduint les emissions de CO2 generades per la producció de l'electricitat consumida que provoquen l'emergència climàtica. I fent la ciutat més sostenible.

Interpretació de les dades:

S'han generat 4 mapes temàtics derivats dels consums elèctrics reals anuals (de l'any 2017) de tots els edificis de Rubí, dades que s'han agregat i representat a escala de parcel·la cadastral(*):



- PANTALLAS DE INFORMACIÓN DEL VISOR



Claus visuals:

Els valors es representa en una escala del verd (valors més baixos de la variable representada) al vermell (valors més alts).
Les parcel·les per a les que falta alguna dada per generar l'indicador es visualitzen en color gris ("NULL")

La clau per al creuament de les dades, la "Parcel·la cadastral":

Algunes referències sobre el cadastre, la referència cadastral i la parcel·la cadastral:

Que es la referència cadastral:

[Referència cadastral](#)

Alguns documents tècnics sobre la parcel·la cadastral:

[Parcel·la cadastral](#)

[Parcel·la a la NDSI](#)

Font de les dades:

Les dades de consums elèctrics reals procedeixen del **sistema elèctric**, les de població del **padró d'habitants** de l'ajuntament de Rubí i les de les parcel·les del **cadastre**.

DESCÀRREGA DE LES DADES:

Mitjançant els links de descàrrega, situats al final d'aquesta pàgina, es pot descarregar els diferents arxius de mapes, amb la informació gràfica i alfanumèrica, que s'han mostrat al visor.

[Descàrrega de les dades de consum agregat](#)

[Descàrrega de les dades de consum per m2 de sòl](#)

[Descàrrega de les dades del consum per habitant](#)

[Descàrrega de les dades d'intensitat de consum](#)

màster en
geoinformació
aplicacions i gestió

UAB Universitat Autònoma
de Barcelona



- PANTALLA DE CONTACTO DEL VISOR

[Inici](#) [Informació](#) [Contacte](#) [Sobre nosaltres](#)

CONTACTE

Nom

Cognom

País

Espanya

Consulta

Escriu el teu Comentari...

màster en
geoinformació
aplicacions i gestió

UAB Universitat Autònoma
de Barcelona

RUBÍ
brilla

- PANTALLA DE INFORMACIÓ SOBRE NOSOTROS DEL VISOR

INFORMACIÓ SOBRE ELS DESENVOLUPADORS

Aquest visor-web és una iniciativa del projecte Rubí Brilla. El desenvolupament tècnic del visor web és un projecte realitzat en el marc d'un conveni de cooperació educativa entre l'Ajuntament de Rubí i el Màster de Geoinformació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

- **Rubí Brilla** és un projecte estratègic impulsat per l'Ajuntament de Rubí. L'objectiu del projecte és que la ciutat de Rubí es converteixi en un referent nacional i internacional en l'eficiència energètica i en l'ús d'energies renovables en entorns industrials, comercials i domèstics, amb el doble objectiu de millorar la competitivitat del territori i millorar-ne la sostenibilitat. Va néixer de la voluntat del Ajuntament de Rubí de fer extensius a tots els sectors de la ciutat els objectius de reducció d'emissions adquirits el marc del compromís del Pacte d'Alcaldes impulsat per la Unió Europea el 2008.

- Rubí Brilla té una línia de treball en la **recopilació i visualització sobre mapa de dades relacionades amb l'energia a la ciutat de Rubí**. Línia en el marc de la qual s'han realitzat amb anterioritat tres projectes pioners amb l'ICGC, que han obert camins en la gestió energètica de les ciutats i que han estat replicats per molts altres municipis:

- El mapa d'eficiència energètica de les cobertes de les naus dels polígons industrials de Rubí, en col·laboració també amb els graus d'enginyeria industrial de la UPC.
- El mapa-visor-calculadora del potencial de producció d'energia fotovoltaica i energia tèrmica de les cobertes de les naus dels polígons industrials.
- El mapa-visor-calculadora del potencial de producció d'energia fotovoltaica i energia tèrmica de les cobertes dels edificis residencials.

El present visor web és un projecte més en aquesta línia de treball del Rubí Brilla. [Visita la Web de Rubí](#)

- El **Màster Universitari en Geoinformació** és un projecte conjunt de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), que han unit coneixements, expertesa i recursos per oferir un programa de formació superior oficial en l'àmbit de la geoinformació nou, ampli i actualitzat a l'estat present de les tecnologies de la informació geoespacial. [Visita la Web del màster](#)

Nom	Cognom	E-mail	Telèfon	Xarxes socials
Josep	Vives	jvj@ajrubi.com	935 81 39 00	Twitter: RubiBrilla
Carles	Hinojosa	carhical@hotmail.com	633287413	Instagram: Hinocc